

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 5月16日

出 願 番 号
Application Number:

特願2003-138625

[ST.10/C]:

[JP 2003-138625]

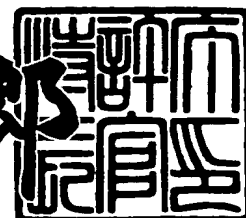
出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 6月 5日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043756

【書類名】 特許願

【整理番号】 545347JP01

【提出日】 平成15年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01F 1/68

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

 【氏名】 谷本 考司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 裏町 裕之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

 【氏名】 山川 智也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

 【氏名】 濱田 慎悟

【特許出願人】

 【識別番号】 000006013

 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100057874

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気流量測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 空気流路内の空気の主流方向と直交するように該空気流路内に延出され、該空気の一部を流入させる分流通路が形成された検出流管と、上記分流通路内に配設された流量検出素子とを備えた空気流量測定装置において、

上記分流通路は、通路方向を上記検出流管の延出方向とする上流側分流通路および下流側分流通路が曲がり部を介して連通されてなる逆 U 字状に構成され、

上記分流通路の流入口が、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の上流側壁を除去し、かつ、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向および上記検出流管の延出方向に直交する方向に相対する両側壁の少なくとも一部を除去して構成され、

上記流入口における上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の下流側壁面が、上記検出流管の延出方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面を構成していることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 2】 上記空気導入面が、上記空気の主流方向および上記検出流管の延出方向に直交する方向に関して中央部から両側に向かって漸次上流側に変位する凹面形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空気流量測定装置。

【請求項 3】 貫通孔が、上記空気導入面の略中央部に、上記流入口と上記検出流管の延出方向外方の上記空気流路とを連通するように穿設されていることを特徴とする請求項 2 記載の空気流量測定装置。

【請求項 4】 上記空気導入面が、上記空気の主流方向および上記検出流管の延出方向に直交する方向に関して中央部から両側に向かって漸次下流側に変位する凸面形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空気流量測定装置。

【請求項 5】 上記空気に含まれる異物を捕捉して上記検出流管の側部を流れる上記空気の主流に排出する排出レーンが、上記空気導入面に形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の空気流量測定装置。

【請求項 6】 上記分流通路の排出口が、上記下流側分流通路の上記空気的主流方向の下流側壁を除去し、かつ、上記下流側分流通路の上記空気的主流方向および上記検出流管の延出方向に直交する方向に相對する両側壁の少なくとも一部を除去して構成され、

上記排出口における上記下流側分流通路の上記空気的主流方向の上流側壁面が、上記検出流管の延出方向に関して漸次下流側に変位する曲面形状に形成されて空気排出面を構成していることを特徴とする請求項 1 記載の空気流量測定装置。

【請求項 7】 上記流量検出素子が、上記曲がり部に配設され、上記曲がり部の流路断面積が、上流側から上記流量検出素子の設置位置まで漸次縮小し、上記流量検出素子の設置位置から下流側に向かって漸次拡大するように形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空気流量測定装置。

【請求項 8】 上記検出流管は、上記空気導入面が上記空気流路の略軸心位置に位置するように上記空気流路内に延在するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の空気流量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、流体流量に応じて信号を出力する流量測定装置に関し、特に内燃機関における吸入空気流量の測定に適した空気流量測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関における吸入空気の流量測定に適用される従来の空気流量測定装置においては、内燃機関の高出力化に伴う吸気流量の測定範囲の拡大やエミッション規制の強化により、低流量領域での測定精度の向上および過渡時での測定精度の向上が要求されている。

そして、従来の空気流量測定装置では、隣接する平行な 2 本の流路を曲がり部で連結してなる逆 U 字状の分流通路を空気流路内に設置している。そこで、分流通路の全長が長くなり、空気流路内の空気の流れの脈動に起因する分流通路内の

脈動が低減される。さらに、分流通路の曲がり部および分流通路の下流側通路を、曲がり部より下流側で生じる縮流を抑制する形状に形成している。そこで、縮流による流速低下が抑制され、低流量領域でも分流通路内の流速が確保され、流量測定精度が向上される。（例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照）

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 8 7 9 9 1 号公報（第 2 図、段落 0 0 0 8）

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 2 4 8 5 0 4 号公報（第 2 図）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の空気流量測定装置においては、主流方向と直交する方向に相対する側壁が分流通路への流入口に存在するため、主流の平行流に対して角度を有する（傾斜する）一部の流れは側壁に遮られ、分流通路内に流入しない。これにより、分流通路内の流速増大による流量感度増大効果が小さなものになってしまう。従って、分流通路内の流速が遅くなり、流量感度が低下してしまい、流量信号の出力が不安定となる。

また、主流方向と直交する方向に相対する側壁は主流の流れ方向と直交する方向に所定の厚みがあるため、側壁に直角に衝突する主流の流れは、側壁で一旦堰き止められ、淀みを発生して分流通路に流入することになる。従って、分流通路への流入状態が不安定なものとなり、流量信号の出力が不安定となる。

【 0 0 0 5 】

また、内燃機関の空気流量測定装置においては、空気流路を流れる空気に含まれる液滴（水、オイル）やダストなどの異物が上流側から飛散して分流通路内に導入される。これらの液滴やダストなどの異物が分流通路の内壁面や流量検出素子に付着すると、分流通路内の流速分布や流量検出素子表面の熱伝達率が変化し、流量信号の出力に変化をもたらす恐れがある。従来の空気流量測定装置においては、主流方向と直交する方向に相対する側壁が分流通路への流入口に存在し、分流通路内の流速が遅くなるので、一度分流通路内に導入されて分流通路の内壁

面に付着した異物は、分流通路内の流れによって再飛散して流出口に導かれにくく、その殆どが分流通路内に残存することになる。従って、異物の付着場所や付着量によっては、流量信号の出力変動が大きくなり、正確な流量検出ができなくなる。

【0006】

この発明は、上記の課題を解消するためになされたもので、吸気管内の空気流量の流れが多少不均一となっても、空気の流れを安定してより多く分流通路内に導けるようにして、流量検出感度を向上させ、かつ、安定した流量信号を得ることができるとともに、分流通路内に導入された液滴やダストなどの影響を抑えて、高い流量測定精度を確保できる空気流量測定装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明では、空気流路内の空気の主流方向と直交するように該空気流路内に延出され、該空気の一部を流入させる分流通路が形成された検出流管と、上記分流通路内に配設された流量検出素子とを備えた空気流量測定装置において、上記分流通路は、通路方向を上記検出流管の延出方向とする上流側分流通路および下流側分流通路が曲がり部を介して連通されてなる逆U字状に構成され、上記分流通路の流入口が、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の上流側壁を除去し、かつ、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向および上記検出流管の延出方向に直交する方向に相對する両側壁の少なくとも一部を除去して構成され、上記流入口における上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の下流側壁面が、上記検出流管の延出方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面を構成しているものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す正面図、図2はこの発明の実施の形態1に係る空気流量測定装置の組み付け状態

を示す縦断面図、図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る空気流量測定装置の流入口周りを示す斜視図である。

【 0 0 0 9 】

図 1 乃至図 3 において、空気流量測定装置 1 0 0 は、検出流管 3、回路モジュール 1 6 およびコネクタ部 1 7 からなる。そして、空気流量測定装置 1 0 0 は、内燃機関の吸気管 1（空気流路）の所定位置に形成された取付穴 2 にプラグイン方式で組み付けられている。即ち、空気流量測定装置 1 0 0 は、検出流管 3 を空気の主流方向 A に直交するように吸気管 1 内に延出させて吸気管 1 に気密に取り付けられている。なお、空気の主流方向 A は吸気管 1 の軸心と平行である。

【 0 0 1 0 】

検出流管 3 には、吸気管 1 内を流れる空気の一部を流通させる分流通路 4 が形成されている。この分流通路 4 は、吸気管 1 の径方向に延びる上流側および下流側分流通路 5、6 を曲がり部 7 で連結して逆 U 字状に構成されている。なお、上流側および下流側分流通路 5、6 は、吸気管 1 内を流れる空気の主流方向 A の方向に並設されている。

分流通路 4 の流入口 8 は、空気の主流方向 A の上流側に位置する上流側分流通路 5 の壁を除去し、かつ、空気の主流方向 A および検出流管 3 の軸方向（延出方向）と直交する方向に相對する上流側分流通路 5 の両側壁を除去して形成されている。一方、分流通路 4 の排出口 9 は、空気の主流方向 A の下流側に位置する下流側分流通路 6 の壁のみ除去して形成されている。

【 0 0 1 1 】

上流側および下流側分流通路 5、6 間を構成する隔壁 1 0 においては、上流側および下流側分流通路 5、6 に面する壁面がそれぞれ空気の主流方向 A に曲率を有する曲面に形成されている。つまり、流入口 8 における上流側分流通路 5 の下流側の壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して（延出端に近づくにつれ）、漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面 1 1 を構成している。また、排出口 9 における下流側分流通路 6 の上流側の壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して、漸次下流側に変位する曲面形状に形成されて空気排出面 1 2 を構成している。

さらに、絞り部 1 3 が曲がり部 7 に面する部位に形成されている。これにより、分流通路 4 は、その通路断面積が上流側分流通路 5 の流入口 8 から曲がり部 7 まで漸次減少し、曲がり部 7 の中央部で最小となり、曲がり部 7 から下流側分流通路 6 の排出口 9 まで流れが剥離しない程度に漸次増加するように構成されている。なお、応答性および検出精度の観点から、空気的主流方向 A の流路長 B と分流通路 4 の流路長 C との比（分流通路長比： C/B ）を 2 ～ 4 の範囲とすることが望ましい。

【 0 0 1 2 】

流量検出素子 1 4 は、例えば感熱抵抗膜からなる一对の発熱素子が流れ方向に並んでシリコン基板の一面上に形成され、シリコン基板の発熱素子の形成領域の下部が他面側からエッチングなどにより除去されたダイアフラム構造に構成されている。この流量検出素子 1 4 は、曲がり部 7 に配設されたチップホルダ 1 5 に実装されている。そして、流量検出素子 1 4 は、発熱素子の形成面（検出面） 1 4 a が流れ方向に対して平行、または数度の傾きを有するように曲がり部 7 のほぼ中央部に配設されている。

回路モジュール 1 6 は、電子部品を実装して流量検出回路を構成するもので、検出流管 3 の根元部に埋設されている。また、コネクタ部 1 7 が検出流管 3 の反分流通路側に一体に形成されている。そして、流量検出素子 1 4 と回路モジュール 1 6 とがボンディングワイヤなどにより電氣的に接続され、回路モジュール 1 6 とコネクタ部 1 7 の端子 1 7 a とがボンディングワイヤなどにより電氣的に接続されている。

【 0 0 1 3 】

このように構成された空気流量測定装置 1 0 0 は、検出流管 3 の空気導入面 1 1 が吸気管 1 の軸心位置に位置するように吸気管 1 にプラグインされる。そして、空気が吸気管 1 内を主流方向 A に流れ、流入口 8 から分流通路 4 内に流れ込む。そして、空気は、上流側分流通路 5、曲がり部 7 および下流側分流通路 6 を流通し、分流通路 4 の流出口 9 から吸気管 1 内に流出する。

そこで、一对の発熱素子が通電、加熱される。そして、両発熱素子から空気中への熱伝達量の差に基づく出力が流量信号として回路モジュール 1 6 からコネク

タ部 1 7 を介して取り出される。

【 0 0 1 4 】

この実施の形態 1 においては、分流通路 4 の流入口 8 が、空気の主流方向 A の上流側に位置する上流側分流通路 5 の壁を除去し、かつ、空気の主流方向 A および検出流管 3 の軸方向（延出方向）と直交する方向に相對する上流側分流通路 5 の両側壁を除去して形成されている。そこで、流入口 8 においては、空気の主流方向 A と直交する方向に相對する側壁がないため、主流方向 A に平行な空気の流れのみならず、主流方向 A に対して角度を有する空気の流れも分流通路 4 にスムーズに流入し、分流通路 4 内の流量（流速）が増大する。

また、流入口 8 における上流側分流通路 5 の下流側の壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して、漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面 1 1 を構成している。そこで、空気は空気導入面 1 1 に衝突した後、空気導入面 1 1 の曲面形状により、上流側分流通路 5 内に効果的に導かれ、分流通路 4 内の流量（流速）が増大する。

【 0 0 1 5 】

これにより、液滴やダストなどの異物が分流通路 4 の壁面や流量検出素子 1 4 の検出面 1 4 a に付着しても、付着した異物は分流通路 4 内を流通する流れに乗って下流側に再飛散する。そこで、液滴やダストなどの異物が流量検出素子 1 4 の検出面 1 4 a に付着することに起因する熱伝達率の変化および分流通路 4 の壁面に付着することに起因する空気の流れの乱れが抑制され、出力変化が生じにくくなり、流量検出の信頼性が向上される。

さらに、分流通路 4 内の流速が速くなるので、流量検出感度が高められる

【 0 0 1 6 】

また、流入口 8 においては、主流方向 A と直交する方向に相對する側壁がないため、空気の流れが側壁に衝突することに起因する淀みの発生がない。これにより、空気の分流通路 4 への流入状態が安定となり、安定した流量信号の出力が得られる。さらに、液滴やダクトなどの異物が空気導入面 1 1 に付着しても、異物は検出流管 3 の側部を流れる空気の流れに乗って下流側に再飛散し易くなる。

また、曲がり部 7 の部位に絞り部 1 3 を設け、分流通路 4 の通路断面積が、上

流側分流通路 5 の流入口 8 から曲がり部 7 まで漸次減少し、曲がり部 7 の中央部で最小となり、曲がり部 7 から下流側分流通路 6 の流出口 9 まで空気の流れが剥離しない程度に漸次増加するように構成されている。そこで、流量検出素子 1 4 の検出面部分における流速が増大するとともに流れが安定する。これにより、低流量領域でも、流量測定精度を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、分流通路 4 の流出口 9 は主流方向 A と直交する方向に相對する壁面を有しているので、下流側分流通路 6 を流通した空気は整流されて流出口 9 から主流に合流する。これにより、流出口 9 における合流損失が低減され、分流通路 4 内の流速が確保される。

また、排出口 9 における下流側分流通路 6 の上流側の壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して、漸次下流側に変位する曲面形状に形成されて空気排出面 1 2 を構成している。そこで、下流側分流通路 6 を流通した空気は空気排出面 1 2 によって主流方向 A に曲げられて吸気管 1 内に排出されるので、流出口 9 における合流損失が低減される。

【 0 0 1 8 】

また、空気導入面 1 1 が吸気管 1 の軸心位置に位置するように検出流管 3 を吸気管 1 内に延在させて取り付けられている。この吸気管 1 の軸心位置近傍は、流速分布（静圧分布）が安定しているとともに、流速が速くなっている。そこで、吸気管 1 を流通する空気の主流の速度分布が多少変化しても、吸入口 8 における静圧差は殆ど変化しない。従って、吸気管 1 を流通する空気の主流の速度分布が多少変化しても、分流通路 4 内を流通する空気の流速が変化せず、正確な流量信号が得られる。

【 0 0 1 9 】

実施の形態 2.

図 4 はこの発明の実施の形態 2 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

図 4 において、隔壁 1 0 A の上流側分流通路 5 に面する壁面、即ち空気導入面 1 1 A が、主流方向 A および検出流管 3 A の軸方向（延出方向）と直交する方向

に関して、中央部から両側に向かって漸次上流側に変位する凹面形状に形成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 1 と同様に構成されている。

【0020】

この実施の形態 2 では、吸気管 1 内を主流方向 A に流通する空気は、空気導入面 1 1 A に衝突する。そして、空気導入面 1 1 A に衝突した空気は、上記実施の形態 1 と同様に、検出流管 3 A の軸方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状により、上流側分流通路 5 内に導かれる。この時、空気導入面 1 1 A に衝突して上流側分流通路 5 内に導かれる空気は、主流方向 A および検出流管 3 A の軸方向と直交する方向に関して、中央部から両側に向かって漸次上流側に変位する凹面形状により、その流れ方向が上流側分流通路 5 の中心軸に向けられるので、分流通路 4 の中央部の流速が加速される。

従って、分流通路 4 の流入口 8 における空気の流れの乱れが低減し、流量検出素子 1 4 を配設している領域での空気の流れが安定し、空気流量検出装置の出力乱れが低減される。

【0021】

実施の形態 3.

図 5 はこの発明の実施の形態 3 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

図 5 において、空気導入面 1 1 B が、上記実施の形態 2 における空気導入面 1 1 A と同様に、主流方向 A および検出流管 3 B の軸方向（延出方向）と直交する方向に関して、中央部から両側に向かって漸次上流側に変位する凹面形状に形成されている。そして、凹部 2 0 が隔壁 1 0 B の先端部に形成され、貫通孔 2 1 が空気導入面 1 1 B の中央部の位置で流入口 8 と凹部 2 0 とを連通するように隔壁 1 0 B に穿設されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 2 と同様に構成されている。

【0022】

この実施の形態 3 では、空気に含まれる液滴やダストなどの異物が空気導入面 1 1 B に付着すると、異物は空気導入面 1 1 B の凹面形状により中央部に移動し

、貫通孔 2 1 から凹部 2 0 に流れ込み、検出流管 3 B の先端を流通する空気に飛散される。

また、空気が検出流管 3 B の先端を流通する際に、渦が凹部 2 0 内に生成され、凹部 2 0 内の圧力が低下する。そこで、流入口 8 と凹部 2 0 内との間に圧力差が発生され、空気導入面 1 1 B に付着した異物の貫通孔 2 1 から凹部 2 0 への流れ込みが促進される。

【 0 0 2 3 】

従って、空気導入面 1 1 B に付着した異物は貫通孔 2 1 を介して吸気管 1 内を流通する空気に再飛散しやすくなり、空気に含まれる異物の分流通路 4 内への流入が抑制される。

そこで、この実施の形態 3 によれば、上記実施の形態 2 の効果に加えて、空気に含まれる液滴やダストなどの異物の影響を低減することができる。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 4 .

図 6 はこの発明の実施の形態 4 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

図 6 において、隔壁 1 0 C の上流側分流通路 5 に面する壁面、即ち空気導入面 1 1 C が、主流方向 A および検出流管 3 C の軸方向（延出方向）と直交する方向に関して、中央部から両側に向かって漸次下流側に変位する凸面形状に形成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 1 と同様に構成されている。

【 0 0 2 5 】

この実施の形態 4 では、吸気管 1 内を主流方向 A に流通する空気は、空気導入面 1 1 C に衝突する。そして、空気導入面 1 1 C に衝突した空気は、上記実施の形態 1 と同様に、検出流管 3 C の軸方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状により、上流側分流通路 5 内に導かれる。この時、空気に含まれる液滴やダクトなどの異物が空気導入面 1 1 C に付着すると、空気導入面 1 1 C に付着した異物は、主流方向 A および検出流管 3 C の軸方向と直交する方向に関して、中央部から両側に向かって漸次下流側に変位する凸面形状により、空気導入面 1 1 C の両

側部に移動し、検出流管 3 C の側部を流通する空気と合流し、再飛散される。

【 0 0 2 6 】

従って、壁面に付着した液滴やダストなどの異物が検出流管 3 C の側部を流通する空气に再飛散しやすくなり、空气に含まれる異物の分流通路 4 内への流入が抑制される。

そこで、この実施の形態 4 によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、空气に含まれる液滴やダストなどの異物の影響を低減することができる。

【 0 0 2 7 】

実施の形態 5 .

図 7 はこの発明の実施の形態 5 に係る空气流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

図 7 において、隔壁 1 0 D の上流側分流通路 5 に面する壁面、即ち空气導入面 1 1 D が、上記実施の形態 4 における空气導入面 1 1 C と同様に、主流方向 A および検出流管 3 D の軸方向（延出方向）と直交する方向に関して、中央部から両側に向かって漸次下流側に変位する凸面形状に形成されている。そして、凹状の排出レーン 2 2 が空气導入面 1 1 D に中央部から両側端に至るように複数形成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 4 と同様に構成されている。

【 0 0 2 8 】

この実施の形態 5 では、空气に含まれる液滴やダストなどの異物が空气導入面 1 1 D に付着すると、異物は空气導入面 1 1 d 上を移動して排出レーン 2 2 内に捕捉され、排出レーン 2 2 に沿って空气導入面 1 1 D の両側部に移動し、検出流管 3 D の側部を流通する空气と合流し、再飛散される。

そこで、この実施の形態 5 によれば、空气導入面 1 1 D に付着した異物が排出レーン 2 2 に捕捉されて効果的に再飛散されるので、空气に含まれる異物の影響を低減することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、上記実施の形態 5 では、排出レーン 2 2 が凹状に形成されているものとしているが、排出レーン 2 2 は凹状に限定されるものではなく、例えば凸状に形

成されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

実施の形態 6.

図 8 はこの発明の実施の形態 6 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

図 8 において、分流通路 4 の流入口 8 A は、空気の主流方向 A の上流側に位置する上流側分流通路 5 の壁を除去し、かつ、空気の主流方向 A および検出流管 3 の軸方向（延出方向）と直交する方向に相對する上流側分流通路 5 の両側壁のほぼ全部を除去して形成されている。同様に、分流通路 4 の排出口 9 A は、空気の主流方向 A の下流側に位置する下流側分流通路 6 の壁を除去し、かつ、空気の主流方向 A および検出流管 3 E の軸方向（延出方向）と直交する方向に相對する下流側分流通路 6 の両側壁のほぼ全部を除去して形成されている。つまり、分流通路 4 の流入口 8 A の開口面 8 a および流出口 9 A の開口面 9 a が、主流方向 A に関して傾斜面を構成するように、上流側分流通路 5 および下流側分流通路 6 の両側壁を除去している。

【 0 0 3 1 】

そして、検出流管 3 E は主流方向 A と直交し、かつ、検出流管 3 E の軸心 X を通る平面に対して対称に構成されている。即ち、分流通路 4、流入口 8 A、流出口 9 A、空気導入面 1 1 および空気排出面 1 2 が、主流方向 A と直交し、かつ、検出流管 3 E の軸心 X を通る平面に対して対称な形状に構成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 1 と同様に構成されている。

【 0 0 3 2 】

このように構成された空気流量測定装置 1 0 1 では、流入口 8 A は、主流方向 A および検出流管 3 E の軸方向と直交する方向に相對する側壁がないため、上記実施の形態 1 と同様に、主流方向 A に平行な空気の流れのみならず、主流方向 A に対して角度を有する空気の流れも分流通路 4 にスムーズに流入し、分流通路 4 内の流量（流速）が増大する。

また、流入口 8 A における上流側分流通路 5 の下流側の壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して、漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面 1 1

を構成している。そこで、空気は空気導入面 1 1 に衝突した後、空気導入面 1 1 の曲面形状により、上流側分流通路 5 内に効果的に導かれ、分流通路 4 内の流量（流速）が増大する。

また、流入口 8 A においては、主流方向 A と直交する方向に相對する側壁がないため、空気の流れが側壁に衝突することに起因する淀みの発生がない。

従って、この実施の形態 6 においても、上記実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

また、この実施の形態 6 においては、分流通路 4、流入口 8 A、流出口 9 A、空気導入面 1 1 および空気排出面 1 2 が、主流方向 A と直交し、かつ、検出流管 3 E の軸心 X を通る平面に対して対称な形状に構成されている。そこで、空気が吸気管 1 内を主流方向 A と逆方向に流れる場合でも、主流方向 A に対して角度を有する空気は排出口 9 A から下流側分流通路 6 内にスムーズに流入し、空気排出面 1 2 に衝突した空気は空気排出面 1 2 の曲面形状により下流側分流通路 6 内に効果的に導かれ、さらに空気の流れが側壁に衝突することに起因する淀みの発生もないので、空気の流量を高精度に検出することができる。従って、この空気流量測定装置 1 0 1 は、吸気管 1 内の双方向の流れに対して、安定した出力特性を得ることができる。

また、流入口 8 A の開口面 8 a および排出口 9 A の開口面 9 a が主流方向 A に対して傾斜面となっている。そこで、開口面 8 a、9 a の傾斜角度を適宜設定することにより、分流通路 4 内に流入する空気流量が変化し、分流通路 4 内の流速を調整することができる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 7.

図 9 はこの発明の実施の形態 7 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す正面図、図 1 0 はこの発明の実施の形態 7 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す縦断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 9 および図 1 0 において、流量検出素子 1 4 が、分流通路 4 の曲がり部 7 の

中央位置に、その検出面を曲がり部 7 の壁面と同一面位置となるように配設されている。また、回路ケース 2 3 が検出流管 3 F の反分流通路側に一体に形成され、回路モジュール 1 6 が回路ケース 2 3 内に配設されている。さらに、コネクタ部 1 7 が回路ケース 2 3 に一体に形成されている。

なお、他の構成は上記実施の形態 6 と同様に構成されている。

【 0 0 3 6 】

このように構成された空気流量測定装置 1 0 2 では、流量検出素子 1 4 が、その検出面を曲がり部 7 の壁面と同一面位置となるように配設されているので、流量検出素子 1 4 が曲がり部 7 の流路中央部に配設されている上記実施の形態 6 に比べて、分流通路 4 内の通気抵抗を低下させることができ、分流通路 4 内を流通する空気の流速を増大させることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、上記各実施の形態では、一对の発熱素子から空気中への熱伝達量の差に基づく出力を流量信号して取り出すものとしているが、一对の感温抵抗体を発熱素子の上流側および下流側に配設し、発熱素子を一定温度に加熱し、一对の感温抵抗体の温度差に基づく出力を流量信号として取り出すようにしてもよい。

また、上記各実施の形態では、流速分布が最も安定している吸気管 1 の軸心位置に空気導入面を位置させるものとして説明しているが、空気導入面が吸気管 1 の軸心に位置していない場合でも、この発明の流入口および空気導入面の構成による効果が得られることは言うまでもないことである。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように、空気流路内の空気の主流方向と直交するように該空気流路内に延出され、該空気の一部を流入させる分流通路が形成された検出流管と、上記分流通路内に配設された流量検出素子とを備えた空気流量測定装置において、上記分流通路は、通路方向を上記検出流管の延出方向とする上流側分流通路および下流側分流通路が曲がり部を介して連通されてなる逆 U 字状に構成され、上記分流通路の流入口が、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の上流側壁を除去し、かつ、上記上流側分流通路の上記空気の主流方向および上

記検出流管の延出方向に直交する方向に相対する両側壁の少なくとも一部を除去して構成され、上記流入口における上記上流側分流通路の上記空気の主流方向の下流側壁面が、上記検出流管の延出方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面を構成している。そこで、空気の流れを安定してより多く分流通路内に導けるようになり、流量検出感度が向上され、かつ、安定した流量信号が得られるとともに、分流通路内に導入された液滴やダストなどの影響を抑えて、高い流量測定精度が確保できる空気流量測定装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す正面図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す縦断面図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 に係る空気流量測定装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 2 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 3 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 4 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 5 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 6 に係る空気流量検出装置の流入口周りを示す斜視図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 7 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す正面図である。

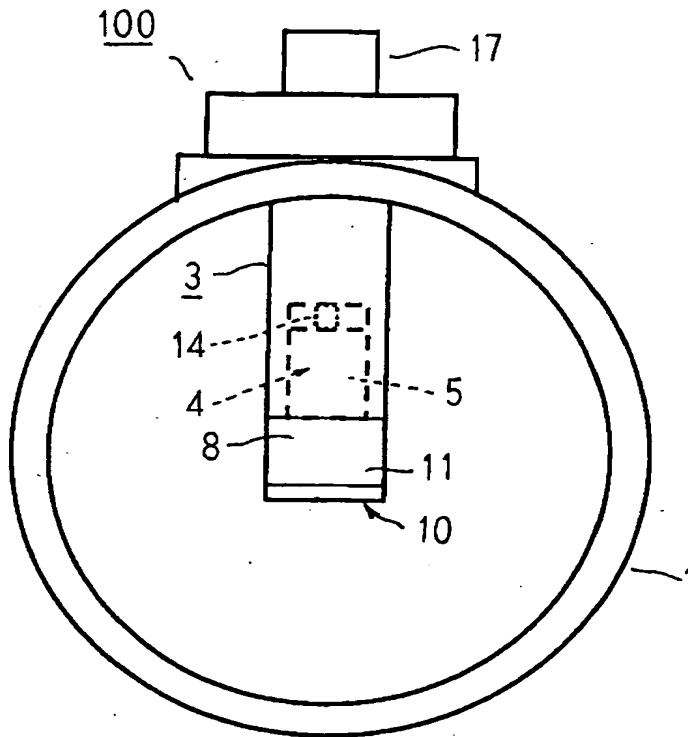
【図 1 0】 この発明の実施の形態 7 に係る空気流量測定装置の組み付け状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 吸気管 (空気流路)、3、3 A、3 B、3 C、3 D、3 E、3 F 検出流
管、4 分流通路、5 上流側分流通路、6 下流側分流通路、7 曲がり部、
8、8 A 流入口、9、9 A 排出口、1 1、1 1 A、1 1 B、1 1 C、1 1 D
空気導入面、1 2 空気排出面、1 4 流量検出素子、2 1 貫通孔、2 2
排出レーン、1 0 0、1 0 1、1 0 2 空気流量測定装置、A 空気の主流方向

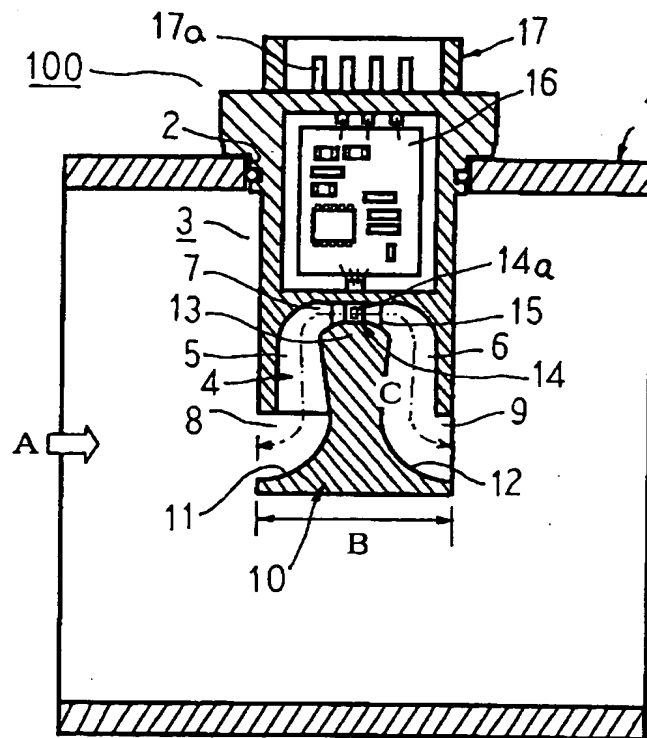
【書類名】 図面

【図 1】



- | | |
|----------------|----------------|
| 1 : 吸気管 (空気流路) | 8 : 流入口 |
| 3 : 検出流管 | 11 : 空気導入面 |
| 4 : 分流通路 | 14 : 流量検出素子 |
| 5 : 上流側分流通路 | 100 : 空気流量測定装置 |

【図2】



6 : 下流側分流通路

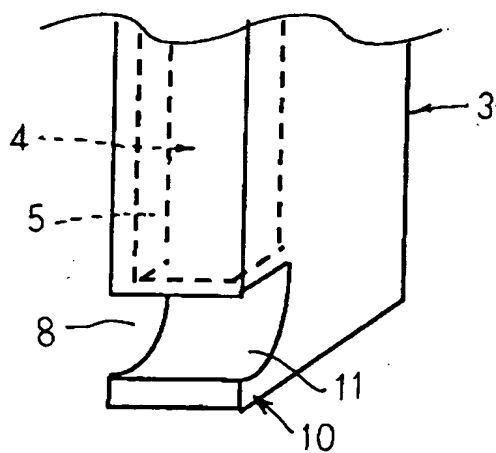
12 : 空気排出面

7 : 曲がり部

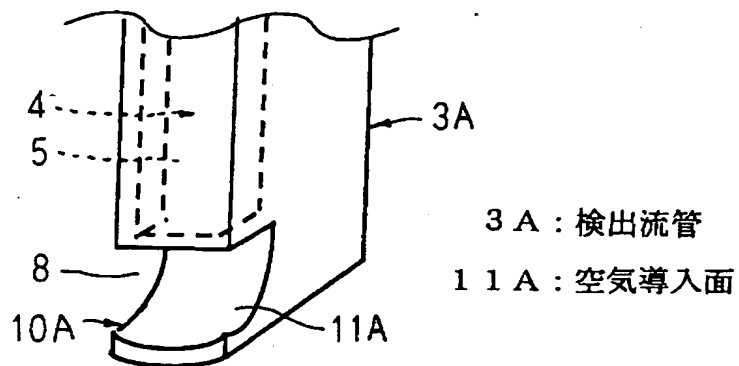
A : 主流方向

9 : 排出口

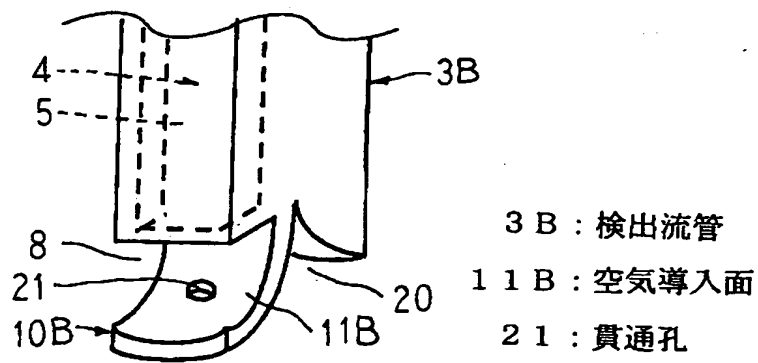
【図3】



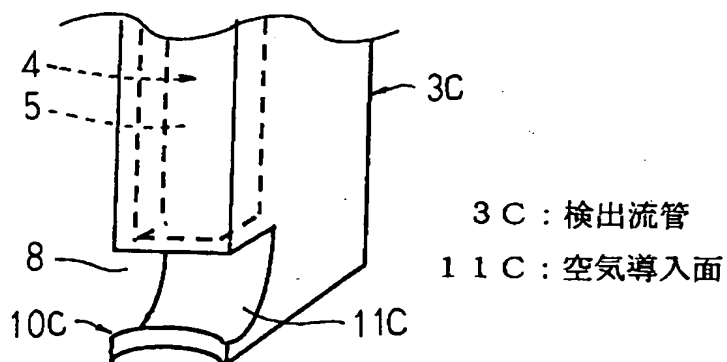
【図 4】



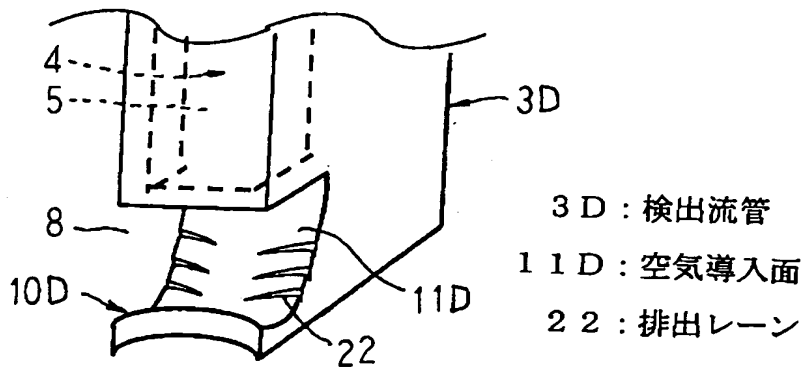
【図 5】



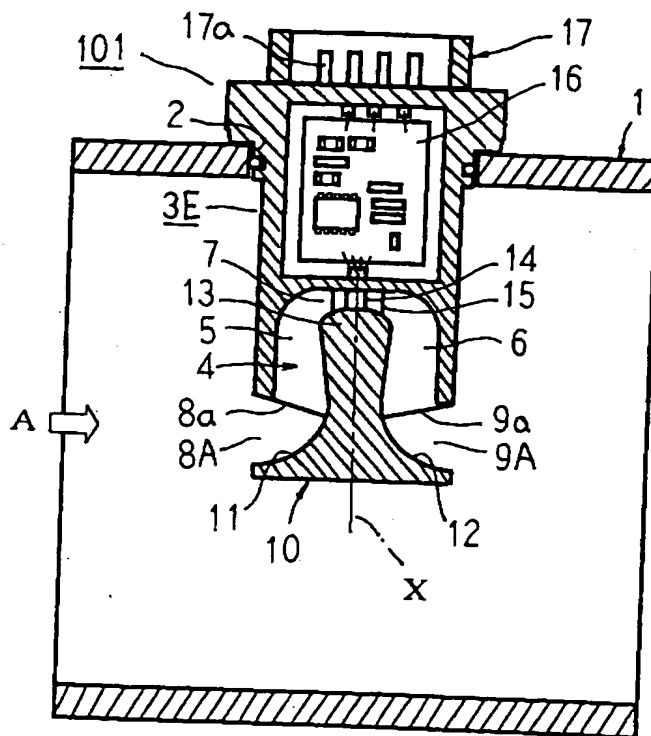
【図 6】



【図7】

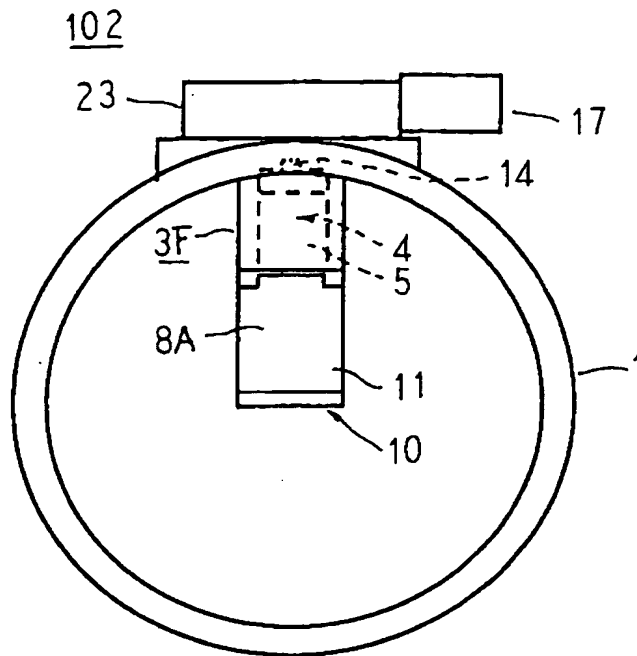


【図8】



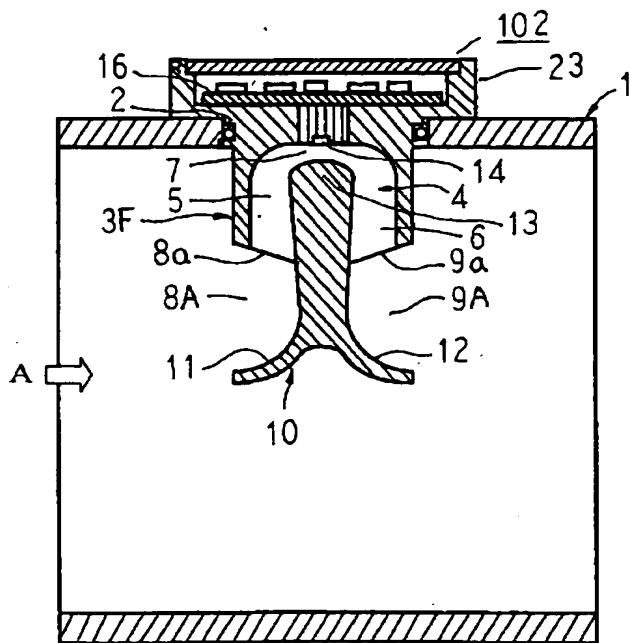
3E : 検出流管 9A : 排出口
8A : 流入口 101 : 空気流量測定装置

【図9】



3F : 検出流管 102 : 空気流量測定装置

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、分流通路内に空気を安定してより多く流入させて、流量検出感度を向上させ、かつ、流量信号の安定化を図り、さらに液滴やダストなどの影響を抑えて、高い流量測定精度を確保できる空気流量測定装置を得る。

【解決手段】 分流通路 4 は、通路方向を検出流管 3 の延出方向とする上流側分流通路 5 および下流側分流通路 6 が曲がり部 7 を介して連通されてなる逆 U 字状に構成されている。流入口 8 が、上流側分流通路 5 の主流方向 A の上流側壁を除去し、かつ、上流側分流通路 5 の主流方向 A および検出流管 3 の延出方向に直交する両側壁を除去して構成されている。さらに、流入口 8 における上流側分流通路 5 の主流方向 A の下流側壁面が、検出流管 3 の延出方向に関して漸次上流側に変位する曲面形状に形成されて空気導入面 1 1 を構成している。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社